



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108603668 B

(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201680074309.2

(22)申请日 2016.12.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108603668 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(30)优先权数据  
15201659.8 2015.12.21 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.06.15

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2016/081137 2016.12.15

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02017/108561 EN 2017.06.29

(73)专利权人 瑞典意昂公司

地址 瑞典马尔默

(72)发明人 佩尔·罗森

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 顾红霞 张芸

(51)Int.Cl.  
F24D 10/00(2006.01)

审查员 刘焯芒

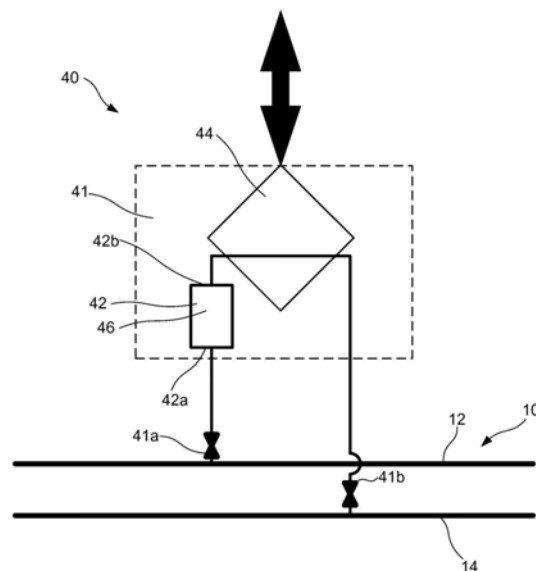
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

热管理设备及控制热管理设备的方法

(57)摘要

本发明涉及一种热管理设备(40),其布置为连接到热能回路(10),热能回路(10)包括构造成允许第一温度的传热液体流动通过的热管道(12)以及构造成允许第二温度的传热液体流动通过的冷管道(14)。热管理设备包括平衡装置(41),平衡装置(41)布置为连接至热管道和冷管道,以选择性地允许传热液体从热管道经由调节器(42)和热交换器(44)流动到冷管道中或允许传热液体从冷管道经由调节器和热交换器流动到热管道中。流动方向由热管道与冷管道之间的压差决定。热交换器构造成通过选择性地冷却来自热管道的传热液体或加热来自冷管道的传热液体来改变流动通过平衡装置的传热液体的温度。



CN 108603668 B

1. 一种热管理设备(40),其布置为连接至热能回路(10),所述热能回路(10)包括构造成允许第一温度的传热液体流动通过的热管道(12)以及构造成允许第二温度的传热液体流动通过的冷管道(14),所述第二温度低于所述第一温度,所述热管理设备包括:

平衡装置(41),其布置为连接至所述热管道和所述冷管道,以选择性地允许传热液体从所述热管道经由所述平衡装置的调节器(42)和热交换器(44)流动到所述冷管道中或允许传热液体从所述冷管道经由所述调节器和所述热交换器流动到所述热管道中,

其中,所述调节器构造成调节所述热管道与所述冷管道之间的通过所述平衡装置的传热液体的流动,并且

所述热交换器构造成通过选择性地冷却来自所述热管道的传热液体或加热来自所述冷管道的传热液体来改变流动通过所述平衡装置的传热液体的温度;

压差确定装置(46),其用于确定在所述热管道的传热液体的热管道局部压力 $p_h$ 与所述冷管道的传热液体的冷管道局部压力 $p_c$ 之间的局部压差 $\Delta p_{局部}$ , $\Delta p_{局部}=p_h-p_c$ ,并且

其中,所述调节器构造成根据所述局部压差调节所述热管道与所述冷管道之间的传热液体的流动。

2. 根据权利要求1所述的热管理设备,其中,所述调节器构造成:

当所述局部压差 $\Delta p_{局部}$ 被确定为高于第一压差阈值时,所述调节器调节从所述热管道至所述冷管道的传热液体的流动;或

当所述局部压差 $\Delta p_{局部}$ 被确定为低于第二压差阈值时,所述调节器调节从所述冷管道至所述热管道的传热液体的流动,

其中,所述第二压差阈值低于或等于所述第一压差阈值。

3. 根据权利要求1所述的热管理设备,其中,所述热交换器构造成以预定的冷却温差冷却来自所述热管道的传热液体或以预定的加热温差加热来自所述冷管道的传热液体。

4. 根据权利要求1所述的热管理设备,其中,所述第一温度与所述第二温度之间的温差在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

5. 根据权利要求1所述的热管理设备,其中,所述第一温度与所述第二温度之间的温差在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

6. 根据权利要求1所述的热管理设备,其中,所述第一温度与所述第二温度之间的温差在 $8^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

7. 根据权利要求3所述的热管理设备,其中,所述预定的冷却温差在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的温差范围内,并且所述预定的加热温差在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的温差范围内。

8. 根据权利要求3所述的热管理设备,其中,所述预定的冷却温差在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的温差范围内,并且所述预定的加热温差在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的温差范围内。

9. 根据权利要求3所述的热管理设备,其中,所述预定的冷却温差在 $8^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 的温差范围内,并且所述预定的加热温差在 $8^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 的温差范围内。

10. 根据权利要求1所述的热管理设备,其中,所述压差确定装置包括热管道压力确定单元(47a)和冷管道压力确定单元(47b),所述热管道压力确定单元被布置成连接至所述热管道,以测量所述热管道局部压力,并且所述冷管道压力确定单元被布置成连接至所述冷管道,以测量所述冷管道局部压力。

11. 根据权利要求10所述的热管理设备,其中,所述热管道压力确定单元在所述平衡装

置连接至所述热管道的位置附近连接至所述热管道,并且所述冷管道压力确定单元在所述平衡装置连接至所述冷管道的位置附近连接至所述冷管道。

12. 根据权利要求2所述的热管理设备,还包括:

控制器(48),其连接至所述压差确定装置和所述热交换器,其中,所述控制器构造成:

当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为高于所述第一压差阈值时,所述控制器控制所述热交换器,使得流动通过所述平衡装置的传热液体被冷却;或

当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为低于所述第二压差阈值时,所述控制器控制所述热交换器,使得流动通过所述平衡装置的传热液体被加热。

13. 根据权利要求12所述的热管理设备,其中,所述控制器(28)还连接至所述调节器,以控制所述调节器。

14. 根据权利要求1所述的热管理设备,还包括:

热能储能器(50),其位于所述热能回路的外部,其中,所述热交换器连接至所述热能储能器,所述热交换器构造成在加热传热液体时从所述热能储能器中提取热能,并且所述热交换器构造成在冷却传热液体时将热能储存在所述热能储能器中。

15. 一种用于控制热能回路(10)的热能的方法,所述热能回路(10)包括构造成允许第一温度的传热液体流动通过的热管道(12)以及构造成允许第二温度的传热液体流动通过的冷管道(14),所述第二温度低于所述第一温度,所述方法包括如下步骤:

确定在所述热管道的传热液体的热管道局部压力 $p_h$ 与所述冷管道的传热液体的冷管道局部压力 $p_c$ 之间的局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ , $\Delta p_{\text{局部}}=p_h-p_c$ ;

根据所述局部压差调节所述热管道与所述冷管道之间的传热液体的流动方向,从而选择性地允许传热液体从所述热管道经由调节器(42)和热交换器(44)流动到所述冷管道中或允许传热液体从所述冷管道经由所述调节器和所述热交换器流动到所述热管道中;

当传热液体被调节为从所述热管道流动通过所述热交换器时,利用所述热交换器冷却传热液体;

当传热液体被调节为从所述冷管道流动通过所述热交换器时,利用所述热交换器加热传热液体。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中:

当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为高于第一压差阈值时,调节传热液体的流动方向,使得传热液体从所述热管道经由所述调节器和所述热交换器流动到所述冷管道中;或

当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为低于第二压差阈值时,调节传热液体的流动方向,使得传热液体从所述冷管道经由所述调节器和所述热交换器流动到所述热管道中,

其中,所述第二压差阈值低于或等于所述第一压差阈值。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中,利用所述热交换器冷却传热液体的步骤包括以预定的冷却温差冷却传热液体,所述预定的冷却温差在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的范围内,并且利用所述热交换器加热传热液体的步骤包括以预定的加热温差加热传热液体,所述预定的加热温差在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中,利用所述热交换器冷却传热液体的步骤包括以预定的冷却温差冷却传热液体,所述预定的冷却温差在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的范围内,并且利用所述热交换器加热传热液体的步骤包括以预定的加热温差加热传热液体,所述预定的加热温差

在7°C至12°C的范围内。

19. 根据权利要求15所述的方法,其中,利用所述热交换器冷却传热液体的步骤包括以预定的冷却温差冷却传热液体,所述预定的冷却温差在8°C至10°C的范围内,并且利用所述热交换器加热传热液体的步骤包括以预定的加热温差加热传热液体,所述预定的加热温差在8°C至10°C的范围内。

20. 根据权利要求15所述的方法,其中,利用所述热交换器冷却传热液体的步骤包括将热能储存到热能储能器(50)中,并且利用所述热交换器加热传热液体的步骤包括从所述热能储能器中提取热能。

## 热管理设备及控制热管理设备的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及与包括热管道和冷管道的热能回路连接的热管理设备。

### 背景技术

[0002] 世界上几乎所有的大型发达城市都有被纳入其基础设施中的至少两种类型的能源网络；一种能源网络用于提供电能，而另一种能源网络用于提供空间加热和热自来水制备。现今，用于提供空间加热和热自来水制备的常用网络是提供可燃气体（通常为化石燃料气体）的供气网络。由供气网络提供的燃气被局部燃烧以提供空间加热和热自来水。用于提供空间加热和热自来水制备的供气网络的替代方案是区域加热网络。此外，电能网络的电能可以用于空间加热和热自来水制备。此外，电能网络的电能可以用于空间冷却。电能网络的电能还用于驱动冷冻机和制冷机。

[0003] 因此，常规建筑物加热和冷却系统使用例如电力和化石燃料等一次高品位能源或以工业废热形式呈现的能源来提供空间加热和/或冷却，并加热或冷却在建筑物中使用的水。此外，在城市中还安装区域冷却网络以进行空间冷却的情况越来越普遍。加热或冷却建筑物空间和水的过程将这种高品位能量转化为具有高熵的低品位废热，这些废热离开建筑物并返回到环境中。

[0004] 因此，在如何为城市提供供暖和制冷方面需要进行改善。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是解决至少一些上述问题。

[0006] 根据第一方面，提供了一种热管理设备。热管理设备布置为连接至热能回路，所述热能回路包括构造成允许第一温度的传热液体流动通过的热管道以及构造成允许第二温度的传热液体流动通过的冷管道，所述第二温度低于所述第一温度。热管理设备包括平衡装置，平衡装置布置为连接至热管道和冷管道，以选择性地允许传热液体从热管道经由平衡装置的调节器和热交换器流动到冷管道中或允许传热液体从冷管道经由调节器和热交换器流动到热管道中，其中所述调节器构造成调节所述热管道与所述冷管道之间的通过所述平衡装置的传热液体的流动，并且其中，所述热交换器构造成通过选择性地冷却来自所述热管道的传热液体或加热来自所述冷管道的传热液体来改变流动通过所述平衡装置的传热液体的温度。热管理设备还包括压差确定装置，压差确定装置用于确定在所述热管道的传热液体的热管道局部压力 $p_h$ 与所述热管道的传热液体的冷管道局部压力 $p_c$ 之间的局部压差 $\Delta p_{局部}$ ， $\Delta p_{局部} = p_h - p_c$ ；其中，所述调节器构造成根据所述局部压差调节所述热管道与所述冷管道之间的传热液体的流动。

[0007] 因此，提供了一种简单且容易操作的热管理设备，以保持热能回路的热管道与冷管道之间的温差。

[0008] 调节器可以构造成：当所述局部压差 $\Delta p_{局部}$ 被确定为高于第一压差阈值时，所述调节器调节从所述热管道至所述冷管道的传热液体的流动；或当所述局部压差 $\Delta p_{局部}$ 被确定

为低于第二压差阈值时,所述调节器调节从所述冷管道至所述热管道的传热液体的流动,其中,所述第二压差阈值低于或等于所述第一压差阈值。

[0009] 所述热交换器可以构造成以预定的冷却温差冷却来自所述热管道的传热液体或以预定的加热温差加热来自所述冷管道的传热液体。

[0010] 所述第一温度与所述第二温度之间的温差可以在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的范围内,优选在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的范围内,更优选在 $8^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

[0011] 所述预定的冷却温差可以在根据上述描述的温差范围内。所述预定的加热温差可以在根据上述描述的温差范围内。

[0012] 压差确定装置可以包括热管道压力确定单元和冷管道压力确定单元,其中,所述热管道压力确定单元被布置成连接至所述热管道,以测量所述热管道局部压力,并且所述冷管道压力确定单元被布置成连接至所述冷管道,以测量所述冷管道局部压力。

[0013] 所述热管道压力确定单元在所述平衡装置连接至所述热管道的位置附近连接至所述热管道,并且所述冷管道压力确定单元在所述平衡装置连接至所述冷管道的位置附近连接至所述冷管道。

[0014] 热管理设备还可以包括:控制器,其连接至所述压差确定装置和所述热交换器,其中,所述控制器构造成:当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为高于所述第一压差阈值时,所述控制器控制所述热交换器,使得流动通过所述平衡装置的所述传热液体被冷却;或当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为低于所述第二压差阈值时,所述控制器控制所述热交换器,使得流动通过所述平衡装置的所述传热液体被加热。

[0015] 所述控制器还可以连接至所述调节器,以控制所述调节器。

[0016] 热管理设备还可以包括:热能储能器,其位于所述热能回路的外部,其中,所述热交换器连接至所述热能储能器,其中所述热交换器构造成在加热传热液体时从所述热能储能器中提取热能,并且其中所述热交换器构造成在冷却传热液体时将热能储存在所述热能储能器中。

[0017] 根据第二方面,提供了一种用于控制热能回路的热能的方法。所述方法包括:确定在所述热管道的传热液体的热管道局部压力 $p_h$ 与所述冷管道的传热液体的冷管道局部压力 $p_c$ 之间的局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ , $\Delta p_{\text{局部}}=p_h-p_c$ ;根据所述局部压差调节所述热管道与所述冷管道之间的传热液体的流动方向,从而选择性地允许传热液体从所述热管道经由调节器和热交换器流动到所述冷管道中或允许传热液体从所述冷管道经由所述调节器和所述热交换器流动到所述热管道中;当传热液体被调节为从所述热管道流动通过所述热交换器时,利用所述热交换器冷却传热液体;当传热液体被调节为从所述冷管道流动通过所述热交换器时,利用所述热交换器加热传热液体。

[0018] 当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为高于第一压差阈值时,调节步骤可以包括:调节传热液体的所述流动方向,使得传热液体从所述热管道经由所述调节器和所述热交换器流动到所述冷管道中。当所述局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为低于第二压差阈值时,调节步骤可以包括:调节传热液体的流动方向,使得传热液体从所述冷管道经由所述调节器和所述热交换器流动到所述热管道中。第二压差阈值低于或等于第一压差阈值。

[0019] 利用热交换器冷却传热液体的冷却步骤可以包括以预定的冷却温差冷却传热液体,其中,所述预定的冷却温差在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的范围内,优选地在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的范围内,更优

选地在8℃至10℃的范围内。利用热交换器加热传热液体的加热步骤可以包括以预定的加热温差加热传热液体,其中,所述预定的加热温差在5℃至16℃的范围内,优选地在7℃至12℃的范围内,更优选地在8℃至10℃的范围内。

[0020] 利用所述热交换器冷却传热液体的步骤可以包括将热能储存到热能储能器中。利用热交换器加热传热液体的加热步骤可以包括从热能储能器提取热能。

[0021] 在适用的情况下,热管理设备的上述特征也适用于第二方面。为了避免不必要的重复,请参考上述内容。

[0022] 根据下文给出的详细描述,本发明的其他应用领域将变得显而易见。然而,应理解的是,尽管指出了本发明的优选实施例,但是详细描述和具体示例仅仅是以示例的方式给出的,因为根据该详细描述,在本发明的范围内的各种改变和修改对于本领域技术人员而言将变得显而易见。

[0023] 因此,应理解的是,因为所描述的设备和方法本身是可以变化的,所以本发明不限于所述装置的特定组成部分或所述方法的步骤。还应理解的是,本文所使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,而不旨在进行限制。必须注意的是,如在说明书和所附权利要求中所使用的那样,除非上下文另有明确规定,否则冠词“一”、“一个”、“该”和“所述”旨在表示存在一个或多个元件。因此,例如,对“单元”或“该单元”的引用可以包括若干个设备等。此外,词语“包括”、“包含”、“含有”以及类似的措词不排除其他元件或步骤。

## 附图说明

[0024] 现在,将参考示出了本发明的实施例的附图对本发明的这些和其他方面进行详细描述。提供附图是为了示出本发明的实施例的一般结构。在全文中相同的附图标记指的是相同的元件。

[0025] 图1是区域热能分配系统的示意图。

[0026] 图2A是与热能回路连接的热管理设备的示意图。

[0027] 图2B是与热能回路连接的可选的热管理设备的示意图。

[0028] 图3是与热能回路连接的可选的热管理设备的示意图。

[0029] 图4是控制热管理设备的框图。

## 具体实施方式

[0030] 现在,在下文中将参考附图更充分地描述本发明,附图示出了本发明的当前优选实施例。然而,本发明可以以许多不同形式实施,并不应解释为限于本文所述的实施例。相反,提供这些实施例是为了完全和完整,并且将本发明的范围完全传达给本领域技术人员。

[0031] 在图1中示出了区域热能分配系统1。区域热能分配系统1包括热能回路10和多个建筑物5。多个建筑物5热联接到热能回路10。热能回路10布置成使热能在经由热能回路10流动的传热液体中循环和储存。

[0032] 根据一个实施例,传热液体包括水。然而,根据其他实施例,可以使用其他传热液体。一些非限制性实例是氨、油、醇和例如乙二醇等防冻液体。传热液体还可以包括上述两种或更多种传热液体的混合物。

[0033] 热能回路10包括用于允许传热液体流动通过的两个管道12和14。两个管道12和14

的传热液体的温度被设定为不同。热能回路10中的热管道12构造成允许第一温度的传热液体流动通过。热能回路10中的冷管道14构造成允许第二温度的传热液体流动通过。第二温度低于第一温度。

[0034] 在传热液体为水的情况下,热管道12中的传热液体的合适的正常工作的热温度范围在5°C与45°C之间,并且冷管道14中的传热液体的合适的正常工作的冷温度范围在0°C与40°C之间。第一温度与第二温度之间的合适温差在5°C至16°C的范围内,优选在7°C至12°C的范围内,更优选在8°C至10°C的范围内。

[0035] 优选的是,系统被设定为以随着气候而变化的滑动温差工作。优选的是,滑动温差是固定的。因此,温差总是被设定为以固定的温差随时滑动。

[0036] 热管道12和冷管道14是独立的。热管道12和冷管道14可以并联布置。热管道12和冷管道14可以被布置成闭合环路的管线。热管道12和冷管道14在建筑物5处流体地互连,以允许热能被传递到建筑物5和从建筑物5传递出热能。

[0037] 热能回路10的两个管道12和14可以由塑料、复合材料、混凝土或金属管形成。根据一个实施例,可以使用高密度聚乙烯(HDPE)管。管道可以是单壁管道。管道可以是非隔热的。根据一个实施例,热能回路10主要布置在土地中。土地将用作热能回路10的热惯性。因此,管道的隔热没有额外的价值。例外情况是安装在气候非常温暖的都市或气候非常寒冷的都市中。这里,在一年的关键期,土地的惯性可能更有害而不是有益。因此,可能需要管道的隔热。

[0038] 根据一个实施例,热能回路10的两个管道12和14的尺寸定为用于高达1MPa(10巴)的压力。根据其他实施例,热能回路10的两个管道12、14可以尺寸定为用于高达0.6MPa(6巴)的压力或用于高达1.6MPa(16巴)的压力。

[0039] 每个建筑物5均包括一个或多个局部热能消耗组件20和一个或多个局部热能产生组件30中的至少一者。因此,每个建筑物均包括至少一个局部热能消耗组件20或至少一个局部热能产生组件30。一个特定建筑物5可以包括不只一个局部热能消耗组件20。一个特定建筑物5可以包括不只一个局部热能产生组件30。一个特定建筑物5可以包括局部热能消耗组件20和局部热能产生组件30这两种。

[0040] 局部热能消耗组件20用作散热器。因此,局部热能消耗组件20布置成从热能回路10中去除热能。换句话说,局部热能消耗组件20布置成将热能从热能回路10的传热液体传递到局部热能消耗组件20的周围。这通过如下方式来实现:将从热管道12中取得的传热液体的热能传递到局部热能消耗组件20的周围,使得返回到冷管道14的传热液体的温度低于第一温度,并且优选地为等于第二温度的温度。

[0041] 局部热能产生组件30用作热源。因此,局部热能产生组件30布置成将热能储存在热能回路10中。换句话说,局部热能产生组件30布置成将热能从局部热能产生组件30的周围传递到热能回路10的传热液体。这通过如下方式来实现:将热能从局部热能产生组件30的周围传递到从冷管道12中取得的传热液体,使得返回到热管道12的传热液体的温度高于第二温度的温度,并优选地为等于第一温度的温度。

[0042] 一个或多个局部热能消耗组件20可以被安装在建筑物5中作为局部加热器,以满足不同的加热需求。作为非限制性示例,局部加热器可以布置成提供空间加热或热自来水制备。作为选择或组合,局部加热器可以提供池加热或冰和雪清除。因此,局部热能消耗组

件20布置成从热管道12的传热液体获得热量,并产生流动到冷管道14中的冷却传热液体。因此,局部热能消耗组件20与热管道12和冷管道14流体地互连,使得热的传热液体可以从热管道12流动通过局部热能消耗组件20,并且然后在传热液体中的热能被局部热能消耗组件20消耗后,流动到冷管道14中。局部热能消耗组件20工作为从热管道12吸取热能以加热建筑物5,然后将冷却的传热液体储存到冷管道14中。

[0043] 一个或多个局部热能产生组件30可以被安装在不同的建筑物5中作为局部冷却器,以满足不同的冷却需求。作为非限制性示例,局部冷却器可以布置成提供空间冷却或为制冷机和冷冻机提供冷却。作为选择或组合,局部冷却器可以为溜冰场和滑雪中心或制冰和制雪提供冷却。因此,局部热能产生组件30从冷管道14的传热液体获得冷却,并产生流动到热管道12中的加热传热液体。因此,局部热能产生组件30与冷管道14和热管道12流体地互连,使得冷的传热液体可以从冷管道14流动通过局部热能产生组件30,并且然后在由局部热能产生组件30在传热液体中产生热能之后,流动到热管道12中。局部热能产生组件30工作为从建筑物5提取热量以冷却建筑物5,并将提取的热量储存到热管道12中。

[0044] 局部热能消耗组件20选择性地经由阀门和泵连接至热管道12。在选择局部热能消耗组件20经由阀门与热管道12的连接之后,允许来自热管道12的传热液体流动到局部热能消耗组件20中。在选择局部热能消耗组件20经由泵与热管道12的连接之后,来自热管道12的传热液体被泵送到局部热能消耗组件20中。

[0045] 局部热能产生组件30选择性地经由阀门和泵连接至冷管道14。在选择局部热能产生组件30经由阀门与冷管道14的连接之后,允许来自冷管道14的传热液体流动到局部热能产生组件30中。在选择局部热能产生组件30经由泵与冷管道14的连接之后,来自冷管道14的传热液体被泵送到局部热能产生组件30中。

[0046] 优选的是,要求在限定的温差下使用局部热能消耗组件20和局部热能产生组件30吸入或排出热能。在5°C至16°C范围内,优选地在7°C至12°C范围内,更优选地在8°C至10°C范围内的温差对应于通过系统的最佳流量。

[0047] 热管道12与冷管道14之间的局部压差可以沿着热能回路10变化。特别的是,从热管道12和冷管道14中的一者观察时,热管道12与冷管道14之间的局部压差可以从正压差变化到负压差。因此,有时特定的局部热能消耗/产生组件20和30可能需要将传热液体泵送通过,并且有时特定的局部热能消耗/产生组件20和30可能需要使传热液体从中流动通过。因此,可以在局部热能消耗/产生组件20和30中进行系统1中的所有泵送。由于需要的流量和压力有限,可以使用小型频率受控的循环泵。

[0048] 区域热能分配系统1允许热管道12与冷管道14的传热液体之间的局部压差沿着热能回路10变化。特别的是,从热管道12和冷管道14中的一者观察时,热管道12与冷管道14的传热液体之间的局部压差可以从正压差变化到负压差。区域热能分配系统1还允许在局部热能消耗/产生组件20和30中进行系统1中的所有泵送。由于需要的流量和压力有限,可以使用小型频率受控的循环泵。因此,提供了易于建造的区域热能分配系统1。此外,提供了易于控制的区域热能分配系统1。

[0049] 区域热能分配系统1的基本理念基于发明人的洞察,即,现代城市自己提供可在城市中重复使用的热能。重复使用的热能可以由区域热能分配系统1提取,并用于例如空间加热或热自来水制备。此外,在区域热能分配系统1中也将应对空间冷却需求的增加。在区域

热能分配系统1中,城市中的建筑物5是互联的,并且可以以简单方便的方式将低温废能重新分配,以满足不同的当地需求。其中区域热能分配系统将提供:

[0050] • 由于城市内部的能源流动的最佳再利用而使一次能源的使用最小。

[0051] • 限制对城市内部的烟囱或燃烧场所的需求,这是因为局部燃烧天然气或其他燃料的需求将减少。

[0052] • 限制对城市内部的冷却塔或冷却对流器的需求,这是因为由冷却装置产生的多余热量可以被传送走并在区域热能分配系统1中重复使用。

[0053] 因此,区域热能分配系统1提供城市中的热能的智能双重使用。当区域热能分配系统1被集成到城市中时,区域热能分配系统1在城市中的加热和冷却应用中具有低水平的热能浪费。这将通过消除对城市中的供气网络或区域加热网络和冷却网络的需求来减少城市的一次能源消耗。

[0054] 为了平衡区域热能分配系统1中的热能,系统1还包括热能管理设备40。热能管理设备40用作外部热源和/或散热器。热能管理设备40的功能是保持热能回路10的热管道12与冷管道14之间的温差。热能管理设备40的功能还在于调节热能回路10的热管道12与冷管道14之间的压差。

[0055] 如上所述,在区域热能分配系统1中,在局部热能消耗/产生组件20和30中发生传热液体的泵送。因此,不需要中央泵送,例如,在热能管理设备40处的泵送。区域热能分配系统1的设计的结果是,如果系统1中存在过多的热量,则热管道12内的总压力将增大。出于相同的原因,如果系统1中的热量不足,则冷管道14内的总压力将增大。

[0056] 热能管理设备40构造成调节热管道12与冷管道14之间的传热液体的流动,从而保持热管道12与冷管道14之间的预定压差。因此,在热管道12中的压力增加的情况下,由于系统1中的热量过多,热能管理设备40构造成调节从热管道12进入冷管道14的传热液体的流动。此外,在冷管道14中的压力增加的情况下,由于系统1中的热量不足,热能管理设备40构造成调节从冷管道14进入热管道12的传热液体的流动。此外,热能管理设备40构造成改变在热管道12与冷管道14之间流动的传热液体的温度。特别的是,热能管理设备40构造成冷却从热管道12经由热能管理设备40流动到冷管道14中的传热液体,并加热从冷管道14经由热能管理设备40流动到热管道12中的传热液体。

[0057] 参考图2A、图2B和图3,将讨论热能管理设备40的一些实施例。

[0058] 热能管理设备40包括平衡装置41和压差确定装置46。

[0059] 平衡装置41包括调节器42和热交换器44。平衡装置41布置成连接至热管道12和冷管道14。平衡装置41布置成选择性地允许传热液体从热管道12经由调节器42和热交换器44流动到冷管道14中或允许传热液体从冷管道14经由调节器42和热交换器44流动到热管道12中。

[0060] 调节器42构造成调节热管道12与冷管道14之间的通过平衡装置41的传热液体的流动。调节器42构造成根据热管道12与冷管道14之间的局部压差来调节热管道12与冷管道14之间的传热液体的流动。当局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 高于第一压差阈值时,调节器42构造成调节从热管道12至冷管道14的传热液体的流动。当局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 低于第二压差阈值时,调节器42构造成调节从冷管道14至热管道12的传热液体的流动。第二压差阈值低于或等于第一压差阈值。局部压差由压差确定装置46确定。下面将更详细地讨论压差确定装置46。调节器42可

以如在图2A、图2B和图3中示出的示例性实施例那样布置在平衡单元41和热管道12的连接部与热交换器44之间。作为选择,调节器42可以布置在平衡单元41和冷管道14的连接部与热交换器44之间。作为另一选择,平衡单元41可以具有一对配合的调节器42,一对配合的调节器42中的一个调节器42布置在平衡单元41和冷管道14的连接部与热交换器44之间,而一对配合的调节器42中的另一个调节器42布置在平衡单元41和热管道12的连接部与热交换器44之间。

[0061] 热交换器44构造成通过选择性地冷却来自热管道12的传热液体或加热来自冷管道14的传热液体来改变流动通过平衡装置41的传热液体的温度。热交换器44构造成以预定的冷却温差冷却来自热管道12的传热液体。预定的冷却温差在5°C至16°C的范围内,优选地在7°C至12°C的范围内,更优选地在8°C至10°C的范围内。热交换器44还构造成以预定的加热温差加热来自冷管道14的传热液体。预定的加热温差在5°C至16°C的范围内,优选地在7°C至12°C的范围内,更优选地在8°C至10°C的范围内。热交换器可以包括流动方向确定单元(未示出),流动方向确定单元构造成确定流动通过热交换器4的传热液体的流动方向。流动通过热交换器44的传热液体的冷却或加热的选择可以基于来自流动方向确定单元的数据。

[0062] 压差确定装置46适于确定局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 作为热管道的传热液体的热管道局部压力 $p_h$ 与冷管道的传热液体的冷管道局部压力 $p_c$ 之间的压差。因此, $\Delta p_{\text{局部}}=p_h-p_c$ 。压差确定装置46可以以许多不同的方式实施。下面将讨论压差确定装置46的一些示例性实施例。

[0063] 如在图2A所示的实施例中那样,压差确定装置46可以被集成到调节器42中。这种集成的调节器42和压差确定装置46的示例是压差调节器。当压差调节器的热管道端42a处的传热液体的局部压力与压差调节器的冷管道端42b处的传热液体的局部压力之间的压差高于第一压差阈值时,压差调节器布置成调节从热管道12至冷管道14的传热液体的流动。当压差调节器的热管道端42a处的传热液体的局部压力与压差调节器的冷管道端42b处的传热液体的局部压力之间的压差低于第二压差阈值时,压差调节器布置成调节从冷管道14至热管道12的传热液体的流动。

[0064] 作为选择或组合,压差确定装置46可以如在图2B和图3所示的实施例中那样是独立装置。根据这些示例性实施例,压差确定装置46构造成确定热管道12的传热液体的热管道局部压力 $p_h$ 和冷管道14的传热液体的冷管道局部压力 $p_c$ 。然后,局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为 $\Delta p_{\text{局部}}=p_h-p_c$ 。压差确定装置46可以包括热管道压力确定单元47a和冷管道压力确定单元47b。热管道压力确定单元47a被布置成连接至热管道12,以测量热管道局部压力 $p_h$ 。冷管道压力确定单元47b被布置成连接至冷管道14,以测量冷管道局部压力 $p_c$ 。热管道压力确定单元47a优选地在平衡装置41连接至热管道12的位置附近连接至热管道12。冷管道压力确定单元47b优选地在平衡装置41连接至冷管道14的位置附近连接至冷管道14。根据该实施例,压差确定装置46连接到热管理设备40的控制器48。在压差确定装置46中或在控制器48中确定局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 。控制器构造成控制通过调节器42的传热液体的流动。因此,当局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为高于第一压差阈值时,控制器48构造成调节从热管道12至冷管道14的传热液体的流动。此外,在局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为低于第二压差阈值时,控制器48构造成调节从冷管道14至热管道12的传热液体的流动。根据该实施例,调节器42可以实现为由控制器48控制的控制阀。

[0065] 控制器48还可以连接至热交换器44。因此,当局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为高于第一压

差阈值时,控制器48可以控制热交换器44,使得流动通过平衡装置41的传热液体被冷却。此外,当局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为低于第二压差阈值时,控制器48可以控制热交换器44,使得流动通过平衡装置41的传热液体被加热。

[0066] 热交换器44可以构造成从热能储能器50提取和/或向热能储能器50储存热能。在图3中示出这点。因此,热管理设备40还可以包括热能储能器50。热能储能器50位于热能回路10的外部。热能储能器50是可以为系统产生足够的热惯性的结构。根据非限制性实例,热能储能器可以是具有高惯性的人造结构、地面储存器、蓄水器、蓄盐器、湖泊、海洋或空气。

[0067] 热交换器44连接至热能储能器50。热交换器44构造成在加热传热液体时从热能储能器50中提取热能。热交换器44构造成在冷却传热液体时将热能储存到热能储能器50中。

[0068] 结合图4,将讨论用于控制热能回路10的热能的方法。该方法包括以下步骤。确定步骤S400:确定在热管道12的传热液体的热管道局部压力 $p_h$ 与冷管道14的传热液体的冷管道局部压力 $p_c$ 之间的局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 。因此,局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被定义为 $\Delta p_{\text{局部}}=p_h-p_c$ 。调节步骤S402:根据局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 调节热管道12与冷管道14之间的传热液体的流动方向。进而选择性地允许传热液体从热管道12经由调节器42和热交换器44流动到冷管道14中或允许传热液体从冷管道14经由调节器42和热交换器44流动到热管道12中。冷却步骤S404a:当调节从热管道12流动通过热交换器44的传热液体时,利用热交换器44冷却传热液体。加热步骤S404b:当调节从冷管道14流动通过热交换器44的传热液体时,利用热交换器44加热传热液体。

[0069] 调节步骤S402可以根据以下方式更精确地执行:当局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为高于第一压差阈值时,调节传热液体的流动方向,使得传热液体从热管道12经由调节器42和热交换器44流动到冷管道14中;或者当局部压差 $\Delta p_{\text{局部}}$ 被确定为低于第二压差阈值时,调节传热液体的流动方向,使得传热液体从冷管道14经由调节器42和热交换器44流动到热管道12中。其中,第二压差阈值低于或等于第一压差阈值。

[0070] 利用热交换器44冷却传热液体的冷却步骤S404a可以包括以预定冷却温差冷却传热液体。预定的冷却温差可以在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的范围内,优选地在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的范围内,更优选地在 $8^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 的范围内。利用热交换器44加热传热液体的加热步骤S404b可以包括以预定加热温差加热传热液体。预定的加热温差可以在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $16^{\circ}\text{C}$ 的范围内,优选地在 $7^{\circ}\text{C}$ 至 $12^{\circ}\text{C}$ 的范围内,更优选地在 $8^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

[0071] 利用热交换器44冷却传热液体的冷却步骤S404a可以包括将热能储存到热能储能器50中。利用热交换器44加热传热液体的加热步骤S404b可以包括从热能储能器50提取热能。

[0072] 如上所述,设置将连接到热能回路10的有效且易于处理的热管理设备,热能回路10包括构造成允许第一温度的传热液体流动通过的热管道12以及构造成允许第二温度的传热液体流动通过的冷管道14。热管理设备40包括平衡装置41,平衡装置41布置为连接至热管道12和冷管道14,以选择性地允许传热液体从热管道12经由调节器42和热交换器44流动到冷管道14中或允许传热液体从冷管道14经由调节器42和热交换器44流动到热管道12中。流动方向由热管道12与冷管道14之间的压差决定。热交换器44构造成通过选择性地冷却来自热管道的传热液体或加热来自冷管道的传热液体来改变流动通过平衡装置41的传热液体的温度。

[0073] 本领域技术人员应认识到,本发明决不限于上述优选实施例。与之相反,在所附权利要求的范围内可以进行许多修改和变化。

[0074] 平衡单元41与热管道12和冷管道14的连接可以经由截止阀41a和41b进行。截止阀41a和41b可以用于将平衡装置41连接到热能回路10和/或与热能回路10断开。

[0075] 热交换器44可以连接至冷却机。因此,除了使用储能器50以外或替代使用储能器50,热交换器44可以使用冷却机来冷却从热管道12经由热交换器44流动到冷管道14中的传热液体。

[0076] 热交换器44可以连接至热泵。因此,除了使用储能器50之外或替代使用储能器50,热交换器44可以使用热泵来加热从冷管道14的经由热交换器44流动到热管道12中的传热液体。

[0077] 此外,通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时可以理解和实现所公开实施例的变型。

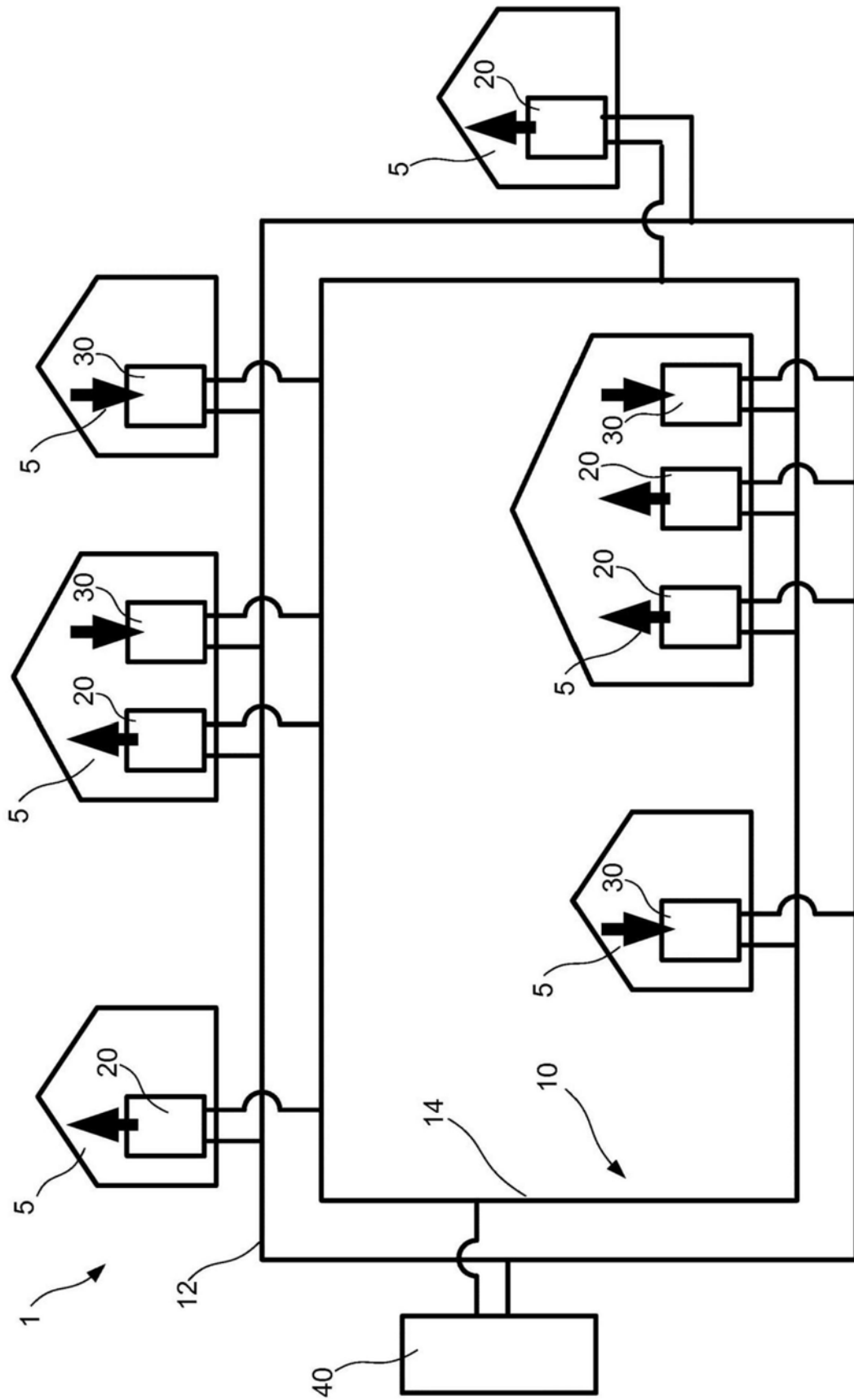


图1

14

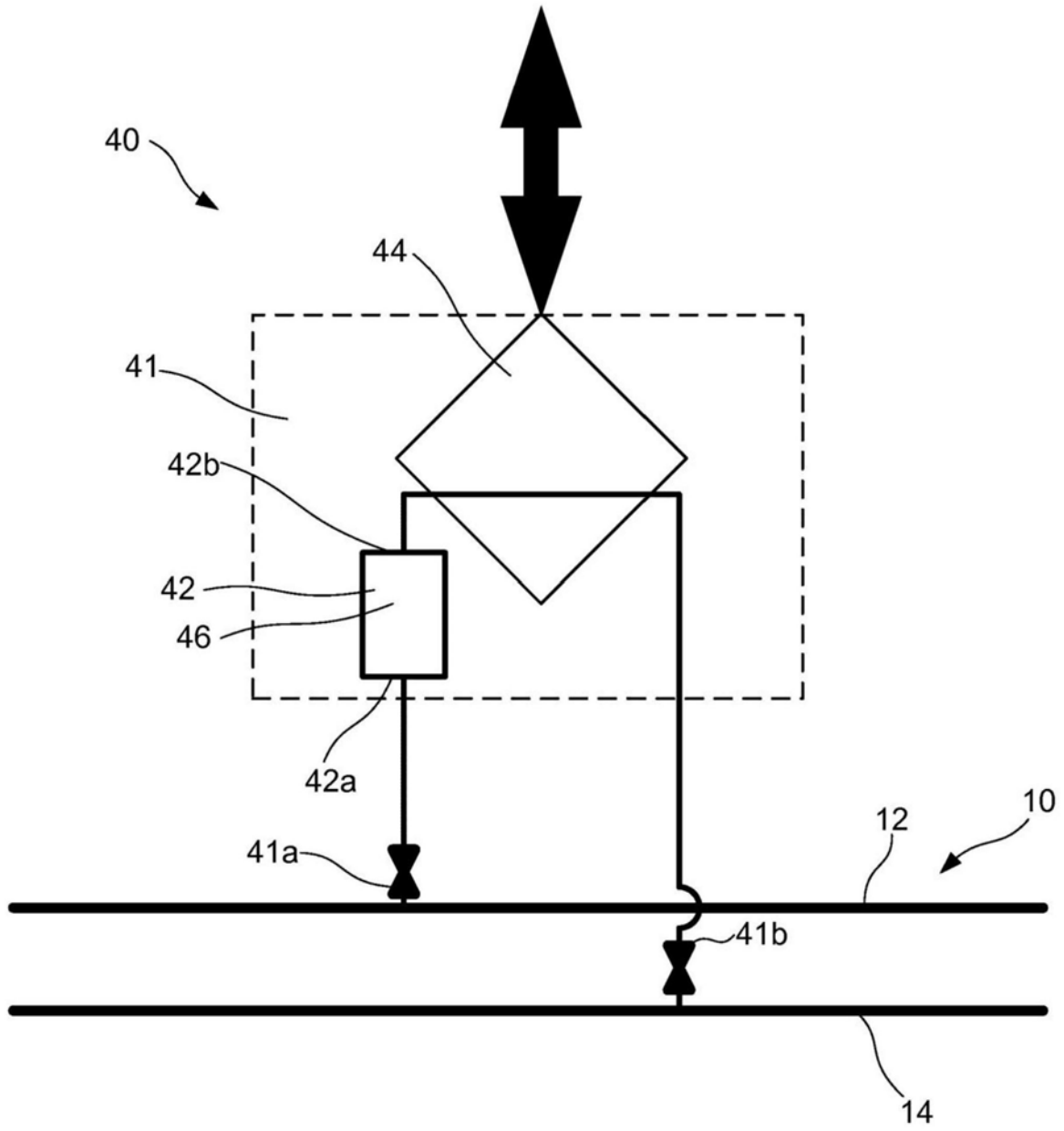


图2A

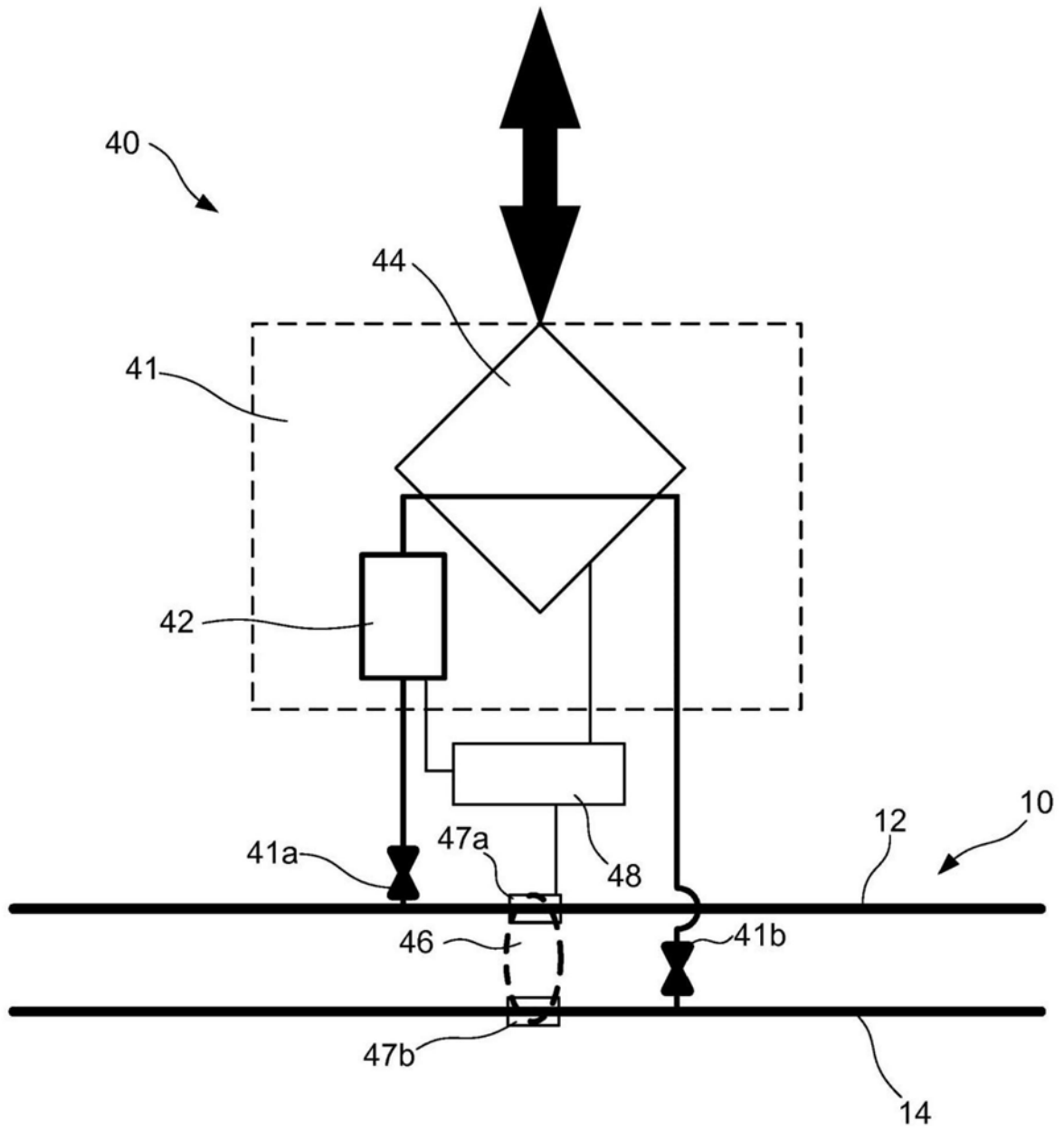


图2B

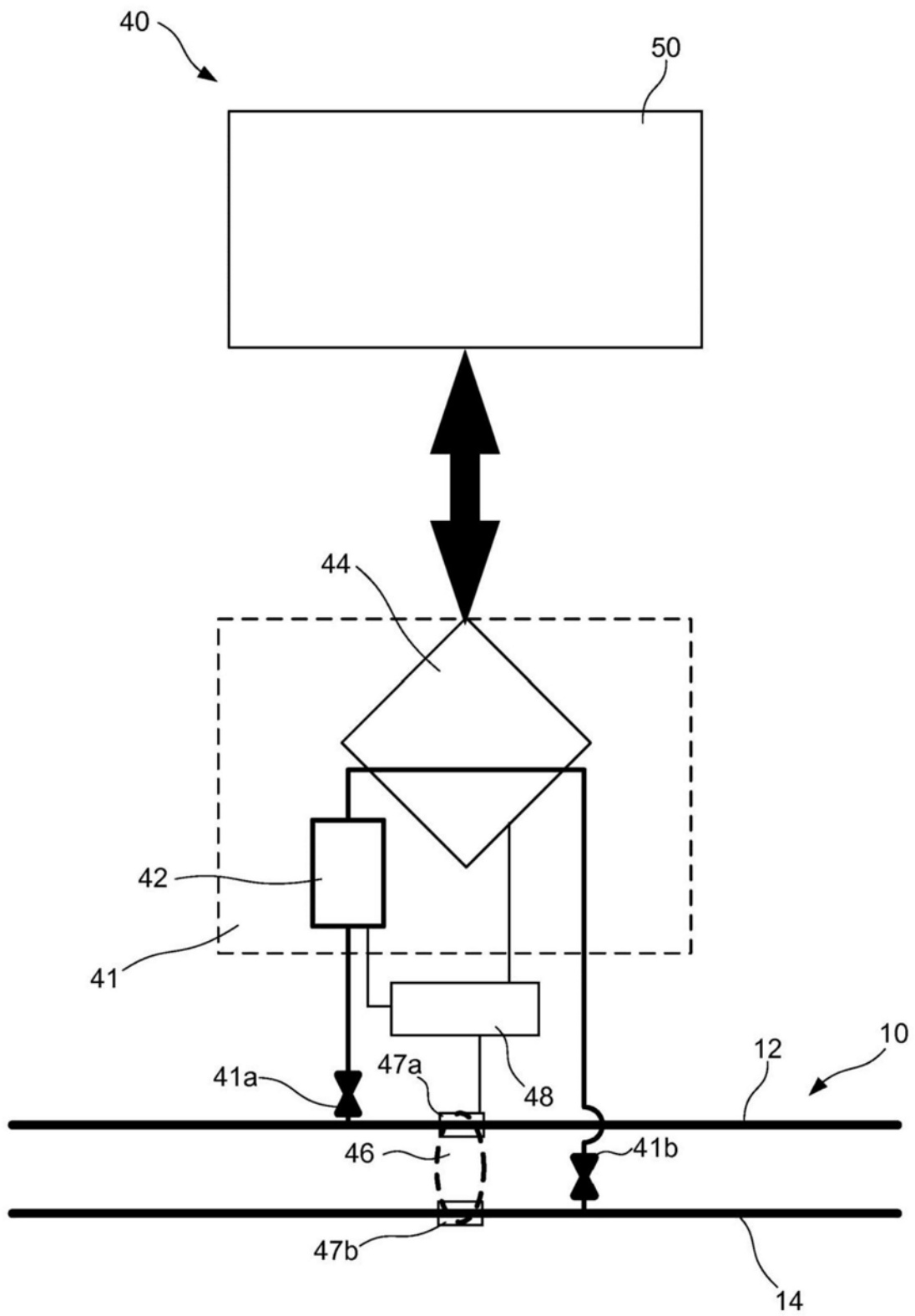


图3

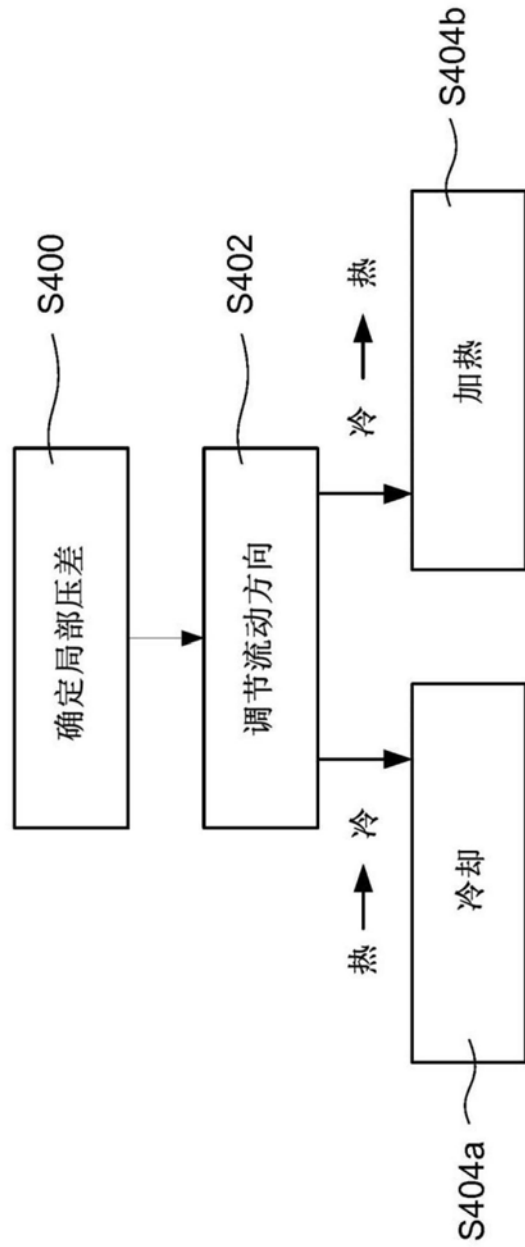


图4